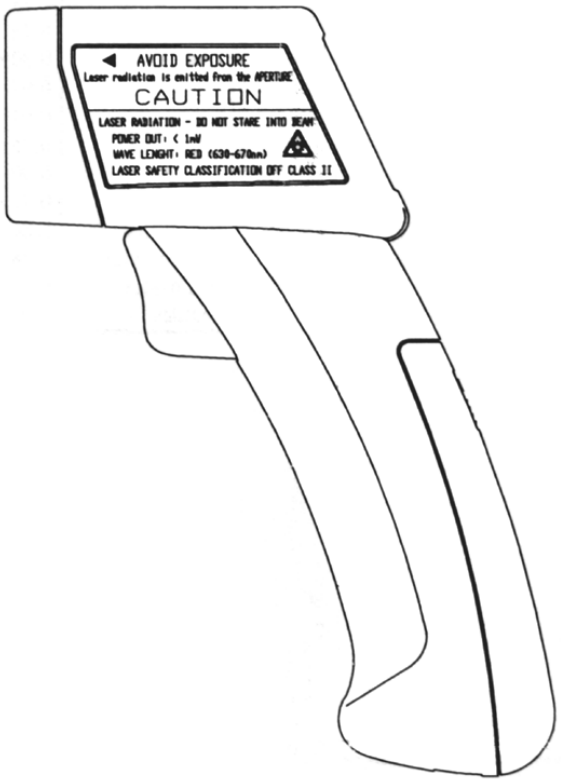
TERMÔMETRO INFRAVERMELHO
INFRARED THERMOMETER
MT-350


AVOID EXPOSURE
Laser radiation is emitted from the APERTURE
CAUTION
LASER RADIATION - DO NOT STARE INTO BEAM
POWER OUT: < 1mW
WAVE LENGHT: RED (630-670nm)
LASER SAFETY CLASSIFICATION OFF CLASS II

Minipa®

MANUAL DE INSTRUÇÕES
INSTRUCTION MANUAL

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 02

2. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA 02

3. ESPECIFICAÇÕES 03
3.1 Especificações Gerais 03
3.2 Especificações do Laser 04
3.3 Especificações Elétricas 04

4. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO 05

5. OPERAÇÃO 06
5.1 Modo de Operação 06
5.2 Localizar o Ponto de Maior Temperatura .. 07
5.3 Campo de Visão 08

6. CONSIDERAÇÕES DA MEDIDA 10
6.1 Teoria de Medição 10
6.2 Radiação Infravermelha 10
6.3 Estrutura do Termômetro de Emissão 11
6.4 Emissividade 11
6.5 Cuidados Especiais 12
6.6 Tabela de Emissividade 12

7. ACESSÓRIOS 13

8. MANUTENÇÃO 14
8.1 Troca de Bateria 14
8.2 Limpeza 14

9. GARANTIA 15

1. INTRODUÇÃO

Este instrumento é um termômetro digital infravermelho de 3 1/2 dígitos, com mira laser, portátil, fácil de utilizar e desenhado para ser operado com apenas uma só mão.
O medidor possui display LCD iluminado, tampa protetora contra poeira, função Hold e desligamento automático (10 segundos aprox.) após soltar o gatilho para prolongar a vida útil da bateria.

2. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

É recomendado a leitura das instruções de segurança e operação antes de usar o termômetro infravermelho.

ADVERTÊNCIA

- Pressionando o gatilho faz com que o laser seja ativado. Tenha extremo cuidado em não permitir que o laser seja apontado para seus olhos ou de outra pessoa ou animal.
- Nunca olhe diretamente para uma fonte de laser de um sistema ótico.
- Quando medir temperatura de um objeto que seja espelhado tenha cuidado para que o laser não seja refletido para seus olhos ou de outras pessoas.
- Nunca permita que a luz do laser incida sobre qualquer gás que possa explodir.

- O símbolo no instrumento indica que o usuário deve referir-se a explicação no manual.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1 Especificações Gerais

- Display: Cristal líquido de 3 1/2 dígitos (LCD) com leitura máxima de 1999.
- Indicação de Bateria Fraca: O “ “ é mostrado quando a tensão da bateria cair abaixo do nível de operação.
- Tampa Protetora para o Sensor.
- Taxa de Amostragem: 300ms nominal.
- Ambiente de Operação: 0°C ~ 50°C, umidade relativa < 70%.
- Temperatura de Armazenamento: -20°C ~ 60°C, umidade relativa < 80%, com a bateria removida do instrumento.
- Desligamento Automático: Aprox. 10s.
- Corrente de Consumo em Repouso: < 5μA.
- Bateria: Padrão 9V (NEDA 1604, IEC 6F22006P).
- Duração da Bateria: 9 horas contínuos típico (com laser e iluminação).
- Dimensões: 148(A) x 105(L) x 42(P)mm.
- Peso: Aprox. 157g (incluindo a bateria).

3.2 Especificações do Laser

- Classificação de Segurança do Laser: Classe II.
- Comprimento de Onda: Vermelho (630 ~ 670nm).
- Distância de Operação: 2 a 50 pés (0.6 ~ 15m).
- Potência de Saída: < 1mW (Classe II).

3.3 Especificações Elétricas

- Faixa de Temperatura: -30°C ~ 550°C / -22°F ~ 1022°F.
- Resolução do Display: 0.5 / 1°C automático, 1°F.
- Precisão:
  ±(2°C / 4°F) de -30°C ~ 100°C (-22°F~ 212°F).
  ±(2% leitura) de 101°C ~ 550°C (213°F ~ 1022°F).
- Coeficiente de Temperatura: ± 0.2% leitura ou ± 0.2°C / 0.36°F, o que for maior, deverá ser acrescido na precisão por °C ou °F quando a temperatura ambiente estiver acima de 28°C / 82.4°F ou abaixo de 18°C / 64.4°F.
- Tempo de Resposta: 300ms.
- Resposta Espectral: 6 a 14μm.
- Emissividade Fixa: 0.95.
- Elemento Detetor: Termo Pilha.
- Lente Ótica: Lente Fresnel.
- Mira: 1 Marcador Laser < 1mW (Classe II).
- Campo de Visão: 100mmØ à 1000 mm de distância (10:1).

4. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO

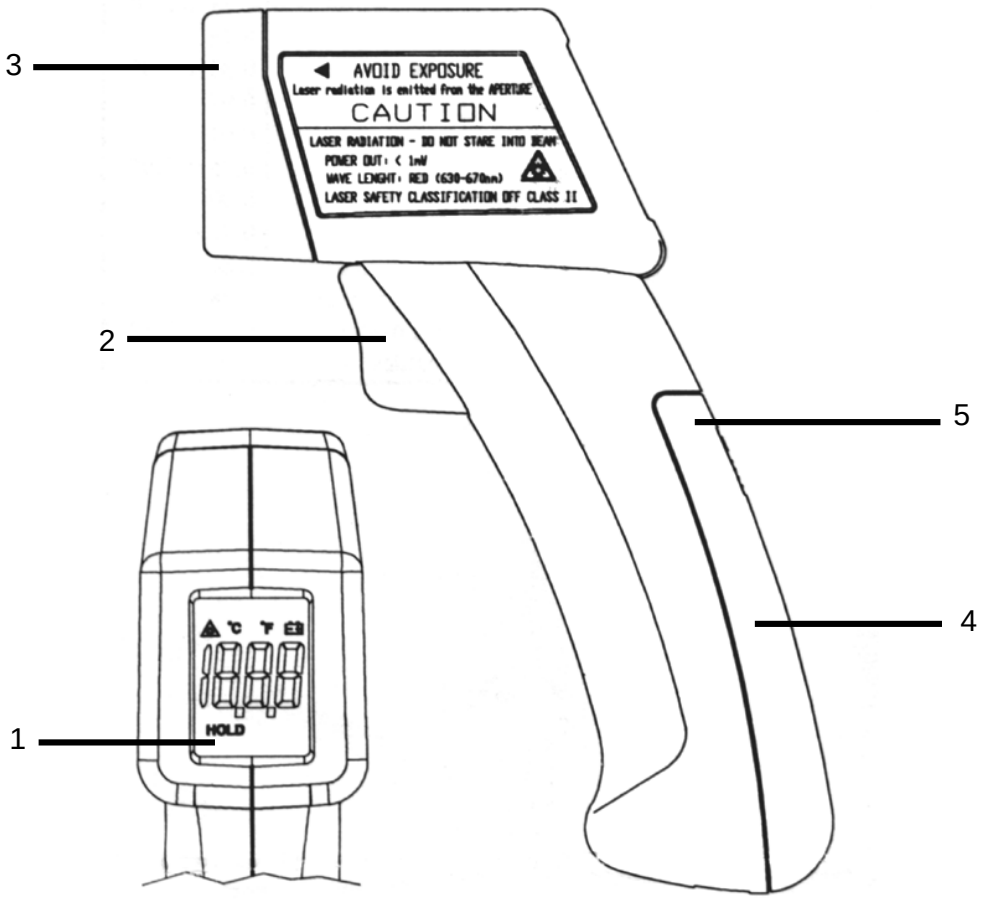


Fig. 1

1. Display de Cristal Líquido.
2. Gatilho.
3. Sensor Infravermelho e Mira Laser.
4. Compartimento de Bateria.
5. Chave de Seleção °C / °F (dentro do compartimento de bateria).

5. OPERAÇÃO

Gatilho
O laser e a iluminação do display funcionam ao mesmo tempo quando o aparelho é ligado.
Pressione o gatilho para ligar o medidor se ele estiver desligado. Se o gatilho é solto, o valor é congelado e o símbolo HOLD aparece.

Função Desligamento Automático
Faz com que o instrumento seja desligado em 10s.

Selecionando a Escala de Temperatura
As leitura são mostradas tanto em graus Celsius (°C) ou Fahrenheit (°F). Quando o termômetro é ligado ele estará ajustado para a última escala de temperatura que foi utilizada quando o termômetro foi desligado. Para mudar a escala de temperatura, puxe a tampa do compartimento da bateria e então mude a chave para a escala °C ou °F.

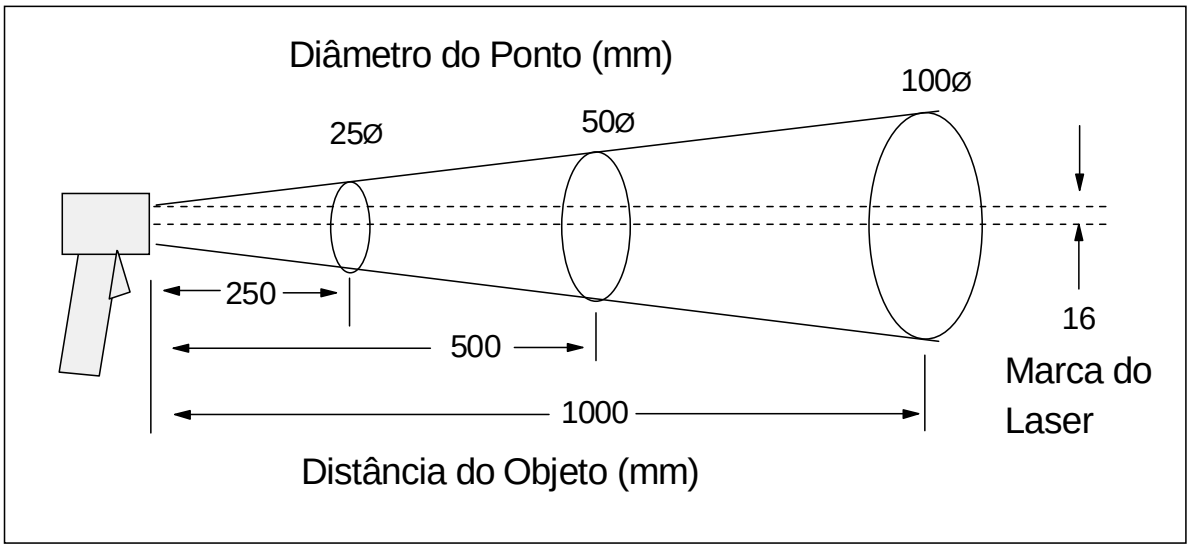
5.1 Modo de Operação

1. Retire a tampa protetora e então pressione o gatilho para ligar o medidor.
2. Aponte o instrumento para o objeto cuja temperatura será medida.
3. A medição será executada durante todo o tempo em que o gatilho estiver pressionado.

4. Verifique a figura referente ao diâmetro com relação a distância e o ponto do laser no objeto cuja temperatura deverá ser medida.

5. Recoloque a tampa protetora para prolongar a vida do sensor e prevenir acidentes pelo uso indevido do laser.

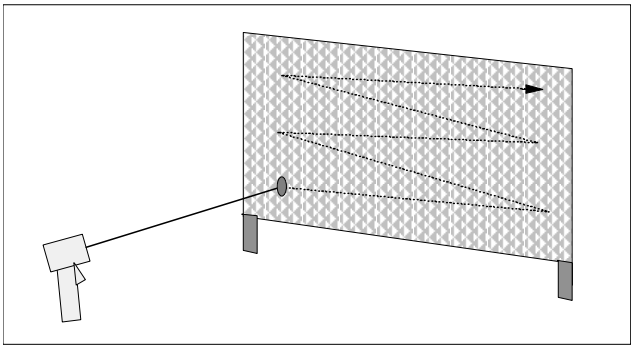
NOTA: Mesmo que o campo de visão ou campo de medição coincidam, o campo real corresponde ao diâmetro para 90% da resposta ótica. O objeto cuja temperatura será medida precisa ser maior que o campo de medição pelo menos 1.5 a 2 vezes para uma margem adequada.



O diâmetro do ponto aumenta com a distância do teste como mostra (Diâmetro do Ponto medido a 90% de Energia)

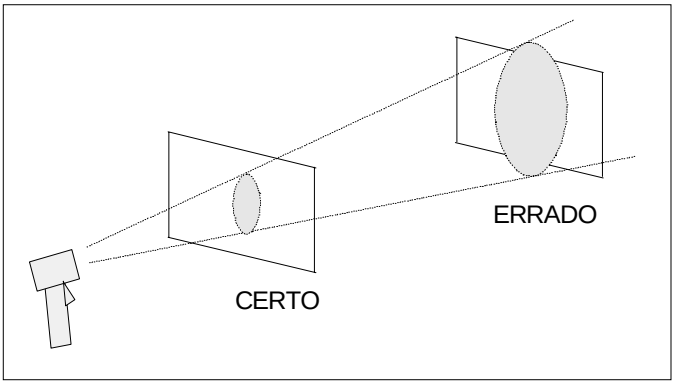
5.2 Localizar o Ponto de Maior Temperatura

Aponte o termômetro para o objeto e então inicie um movimento de varredura ao longo da área de interesse, movimentando para cima e para baixo, até localizar o ponto de maior temperatura.



5.3 Campo de Medição

Certifique-se de que o objeto é maior do que a área de medição do termômetro. Quanto menor for o objeto, mais próximo o termômetro deverá estar.
Quando a precisão for crítica, certifique-se de que o objeto é duas vezes ou mais a área de medição. A medida que a distância do termômetro ao objeto aumenta, a área de medição aumenta proporcionalmente.



NOTAS:

- Não recomendado para medir superfícies metálicas brilhantes ou polidas (aço inoxidável, alumínio, etc). Verifique a emissividade.
- O termômetro não mede através de superfícies transparentes tais como vidro. Irá medir a

temperatura da superfície do vidro.

- Vapor, pó, fumaça, etc. podem prejudicar a precisão das medições, obstruindo o campo de visão do instrumento.

⚠ ADVERTÊNCIA

- Nunca use o instrumento perto de qualquer dispositivo que possa gerar radiação eletro-magnética ou perto de uma carga eletrostática, isto pode causar erro.
- Nunca use o instrumento em ambientes explosivos ou corrosivos, o instrumento pode ser danificado ou poderá ocorrer uma explosão.
- Nunca deixe ou use o instrumento exposto diretamente a luz solar, ou onde ele possa ser exposto a altas temperaturas, alta umidade ou condensação. Se isto for feito, poderá deformar o instrumento, sua isolação poderá ser danificada ou poderá não operar de acordo com as especificações.
- Nunca aponte a lente para o sol ou qualquer outra fonte de luz intensa. Se isto for feito o sensor pode ser danificado.
- Nunca permita que a lente entre em contato com o objeto cuja temperatura está sendo medida. Tome cuidado para que a lente não suje ou seja riscada, ou permita que materiais estranhos sejam fixados a ela. Isto pode causar erro.
- Nunca toque ou segure a parte frontal do aparelho. A medição pode ser afetada pela temperatura das mãos.

- Nunca coloque o instrumento sobre ou ao redor de objetos quentes (70°C / 158°F), pois isto pode causar danos ao gabinete do instrumento.
- Se o instrumento é exposto à mudanças significativas de temperatura ambiente (frio para quente ou quente para frio), permita que o instrumento estabilize a temperatura por 20 minutos antes de executar a medição.
- Poderá ocorrer condensação na lente quando houver mudança de um ambiente frio para um ambiente quente, espere 10 minutos para que a condensação se dissipe antes de executar a medição.
- Este instrumento não é a prova de água ou poeira, portanto não o utilize em ambientes muito contaminados ou úmidos.

6. CONSIDERAÇÕES DA MEDIDA

6.1 Teoria de Medição

Todo o objeto emite energia infravermelha de acordo com a sua temperatura. Medindo-se a quantidade dessa energia radiante, é possível determinar a temperatura do objeto emissor.

6.2 Radiação Infravermelha

Radiação infravermelha é uma forma de luz (radiação eletromagnética), e tem a propriedade de passar

facilmente através do ar enquanto é facilmente absorvida por matérias sólidas.
Com um termômetro de emissão que opera detectando radiação infravermelho é possível uma medição precisa. Independente da temperatura do ar ou da distância de medição.

6.3 Estrutura do Termômetro de Emissão

A radiação que foi emitida pelo objeto é focalizada em um sensor de radiação infravermelho, via um sistema ótico.
Isto inclui uma lente que é transparente para a radiação infravermelho, e um filtro de corte de 5.3µm. A saída do sensor infravermelho é injetado em um circuito eletrônico com saída de sinal padrão de sensor de temperatura. (Termopilha).

6.4 Emissividade

Todos os objetos emitem energia infravermelho invisível. A quantidade de energia emitida é proporcional a temperatura do objeto e sua capacidade em emitir energia IV. Esta capacidade chamada de emissividade, é baseada no material que o objeto é feito e o acabamento de sua superfície. O valor da emissividade varia de 0.10 para um material muito reflexivo até 1.00 para um corpo negro. O valor de emissividade ajustado de fábrica é de 0.95 para aplicações típicas.

6.5 Cuidados Especiais

- Se a superfície a ser medida estiver coberta por gelo ou outro material, limpe-o para expor a superfície.
- Se a superfície a ser medida é altamente reflexiva, aplique uma fita ou tinta preta na superfície.
- Se o medidor parecer obter leituras incorretas, verifique o cone frontal. Pode ter ocorrido condensação ou fragmentos estão obstruindo o sensor; limpe seguindo as instruções na seção de manutenção.

6.6 Tabela de Emissividade

Está listado abaixo, a emissividade de algumas superfícies:

Substância	**Emissividade**
Asfalto	0.9 a 0.98
Concreto	0.94
Cimento	0.96
Areia	0.90
Terra	0.92 a 0.96
Água	0.92 a 0.96
Gelo	0.96 a 0.98
Neve	0.83
Vidro	0.90 a 0.95
Cerâmica	0.90 a 0.94
Mármore	0.94
Reboco	0.80 a 0.90

Tijolo (vermelho)	0.93 a 0.96
Pano (preto)	0.98
Pele Humana	0.98
Espuma	0.75 a 0.80
Carvão Vegetal (pó)	0.96
Verniz	0.80 a 0.95
Verniz (fosco)	0.97
Borracha (preta)	0.94
Plástico	0.85 a 0.95
Madeira	0.90
Papel	0.70 a 0.94
Óxido de Cromo	0.81
Óxido de Cobre	0.78
Óxido de Ferro	0.78 a 0.82
Tecidos	0.90

7. ACESSÓRIOS

Ao receber seu instrumento, por favor, verifique a existência dos seguintes acessórios:

- Manual de Instruções
- Bateria 9V (instalada)
- Capa Protetora

8. MANUTENÇÃO

8.1 Troca de Bateria

O instrumento é alimentado por uma bateria de 9V (NEDA 1604, IEC 6F22).
O símbolo aparece no display LCD quando a troca da bateria é necessária. Para substituir a bateria, siga o procedimento descrito abaixo:

1- Retire a tampa do compartimento da bateria cuidadosamente, escorregando para baixo a tampa do medidor.
2- Desconecte a bateria velha do medidor e substitua por uma nova.
3- Enrole o excesso de fio e coloque primeiro a parte de cima da bateria dentro do compartimento. Instale a bateria e recoloque a tampa.
4- Quando a bateria é instalada, o instrumento liga automaticamente para verificar a codição da bateria. E automaticamente se desligará após aproximadamente 10 segundos sem operação.

8.2 Limpeza

Periodicamente limpe a parte externa do instrumento com pano macio umedecido em detergente neutro, não utilize produtos abrasivos ou solventes.

9. GARANTIA

O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

GARANTIA

SÉRIE Nº **MODELO MT-350**

1- Este certificado é válido por 24 (vinte e quatro) meses a partir da data da aquisição.

2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:

A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.

B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.

C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.

3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:

A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.

B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.

4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, etc.

5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.

6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.

7- A garantia só será válida mediante o cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.

Nome:	
Endereço:	Cidade:
Estado:	Fone:
Nota Fiscal N°:	Data:
N° Série:	
Nome do Revendedor:	

Cadastramento do Certificado de Garantia

O cadastramento pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente pre-enchido pelo correio para o endereço.
  Minipa Indústria e Comércio Ltda.
  At: Serviço de Atendimento ao Cliente
  Alameda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista
  CEP: 04069-000 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente pre-enchido através do fax 0xx11-2577-4766.
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANTE
Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 01
Data Emissão: 15/06/2005

TABLE OF CONTENTS

1. INTRODUCTION 18

2. SAFETY INFORMATION 18

3. SPECIFICATION 19
3.1 General Specification 19
3.2 Laser Specification 20
3.3 Electrical Specification 20

4. INSTRUMENT DESCRIPTION 21

5. OPERATION 22
5.1 Operation Mode 22
5.2 Highest Temperature Location 23
5.3 Field of View 24

6. MEASUREMENT CONSIDERATIONS 26
6.1 Measurement Theory 26
6.2 Infrared Radiation 26
6.3 Structure of Emission Thermometer 27
6.4 Emissivity 27
6.5 Specials Attentions 27
6.6 Emissivity Table 28

7. ACCESSORIES 29

8. MAINTENANCE 30
8.1 Battery Replacement 30
8.2 Cleaning 30

9. WARRANTY 31

1. INTRODUCTION

This instrument is a portable easy to use 3 1/2 digits, compact-sized digital infrared thermometer with laser sighing, designed for simple one hand operation. Meter comes with backlight display, sensor cover, Auto Hold function and auto power down (10 seconds approx.) after releasing trigger to extend battery life.

2. SAFETY INFORMATION

It is recommended that you read the safety and operation instructions before using the infrared thermometer.

WARNING

- Pressing the trigger turns the laser beam on and off. Take extreme care and do not allow the laser beam to enter your eye or those of any other person or animal.
- Do not look directly into the laser light from the optical system.
- When measuring the temperature of an object which has a mirror finish, be careful not to allow the laser light beam to be reflected off the surface into your eyes or those of another person.
- Do not allow de laser light beam to impinge upon any gas which can explode.

- The symbol identifies hazardous conditions, where the user must be referred to manual.

3. SPECIFICATION

3.1 General Specification

- Display: 3 1/2 digit liquid crystal display (LCD) with maximum reading of 1999.
- Low Battery Indication: The “ “ indicator is displayed when the battery voltage drops below the operating level.
- Sensor Cover.
- Measurement Rate: 300ms nominal.
- Operating Environment: 0°C ~ 50°C, RH < 70%.
- Storage Environment: -20°C ~ 60°C, RH < 80%, with battery removed from meter.
- Auto Power Off: 10 seconds.
- Standby Consuming Current: < 5μA.
- Battery: Standard 9V (NEDA 1604, IEC 6F22006P).
- Battery Life: 9 hours continuous typical (with laser and backlight).
- Dimensions: 148(A) x 105(L) x 42(P)mm.
- Weight: Approx. 157g (including battery).

3.2 Laser Specification

- Laser Safety Classification: Class II.
- Wavelength: Red (630 ~ 670nm).
- Operating Distance: 2 to 50 feet (0.6 ~ 15m).
- Output Power: < 1mW (Class II).

3.3 Electrical Specification

- Temperature Range: -30°C ~ 550°C / 22°F ~ 1022°F.
- Display Resolution: 0.5 / 1°C automatic, 1°F.
- Accuracy:
  ± (2°C / 4°F) to -30°C ~ 100°C (-22°F ~ 212°F).
  ± (2% reading) to 101°C ~ 550°C (213°F ~ 1022°F).
- Temperature Coefficient:
  ± 0.2% of reading or ± 0.2°C / 0.36°F, whichever is greater, change in accuracy per °C or °F change in ambient operating temperature above 28°C / 82.4°F or below 18°C / 64.4°F.
- Response Time: 300ms.
- Spectral Response: 6 to 14μm.
- Fixed Emissivity: 0.95.
- Detection Element: Thermopile.
- Optical Lens: Fresnel Lens.
- Sighting: 1 Beam Laser Marker < 1mW (Class II).
- Field of View: 100mmØ at 1000mm of distance (10:1).

4. INSTRUMENT DESCRIPTION

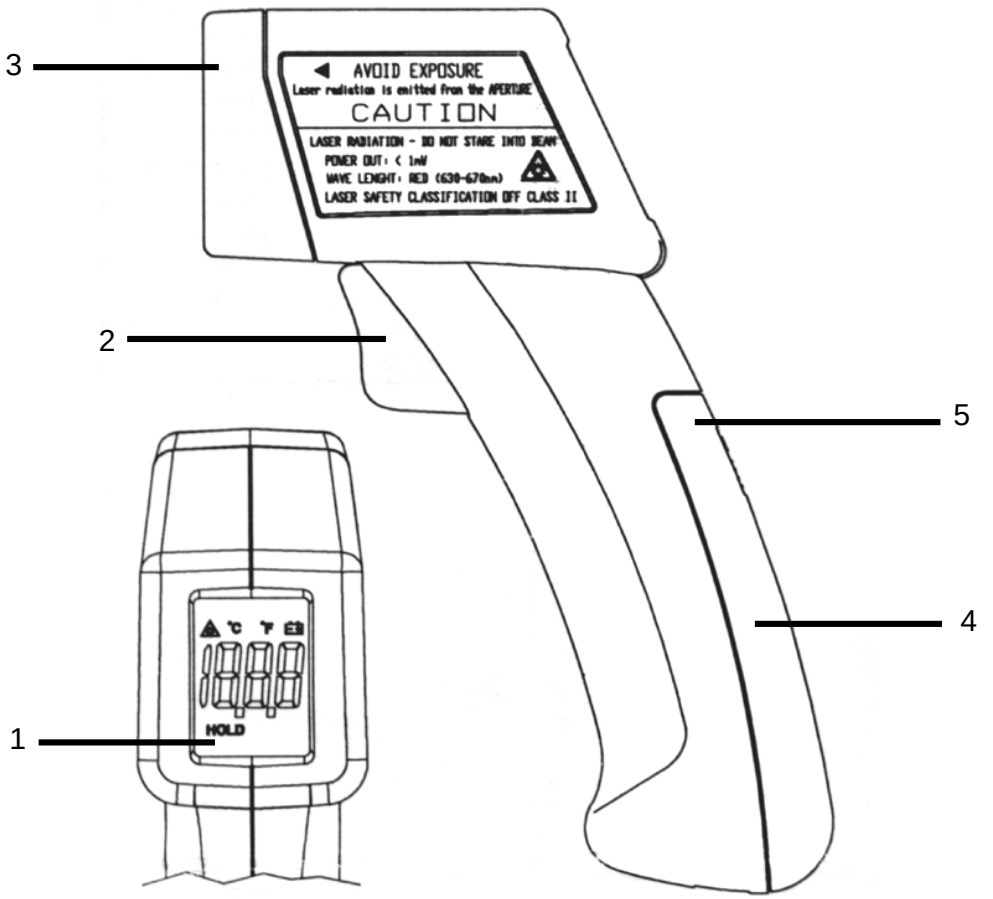


Fig. 1

1. Liquid Crystal Display.
2. Trigger.
3. Infrared Sensor and Laser Sighting.
4. Battery Compartment.
5. °C / °F Selection Switch (inside battery compartment).

5. OPERATION

Trigger

The laser and backlight function work at the same time wen the power on.

Pull the trigger to turn on the meter when power off. If the trigger release the value will be held and HOLD displayed.

Auto Power-Off Function

It will auto power off for about 10 seconds.

Selecting the Temperature Scale

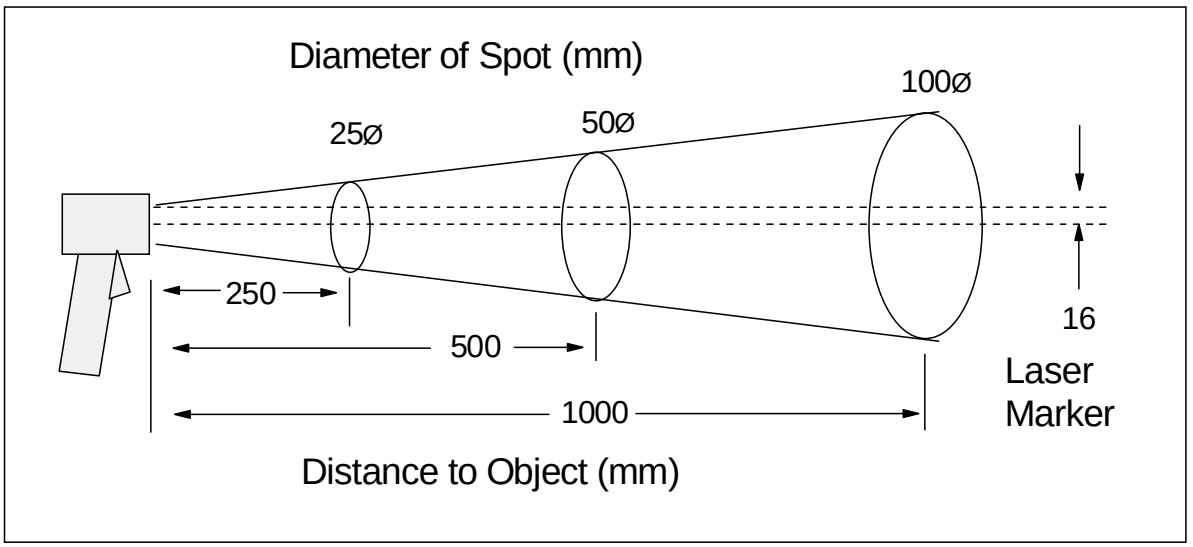
Readings are in either degrees Celsius (°C) or degrees Fahrenheit (°F). When the thermometer is turned on, it is set to the temperature scale that was in use when the thermometer was turned off. To change the temperature scale, pull off the battery compartment and then slide the switch to select °C or °F.

5.1 Operation Mode

1. Take the protective cap and them pull the trigger to turn on the meter.
2. Point the lens at the object whose temperature is to be measured.
3. Measurement is performed as long as trigger is kept.

4. Referring to the spot size figure, aim the laser beam at the object whose temperature is to be measured.

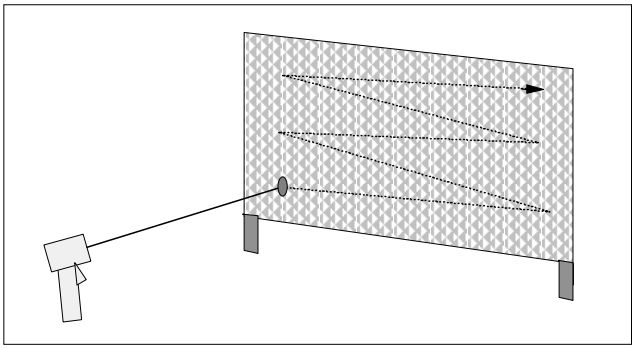
5. Pull the cap on to extend life of the sensor and to avoid danger caused by wrong way to use laser. ***REMARK:*** Although the field of measurement (or field of view) and the spot almost coincide, actually the field of measurement corresponds to the diameter for 90% optical response. The object whose temperature is to be measured needs to be larger than the measurement diameter (spot of size) by an adequate margin at least 1.5 to 2 times larger.



Spot size increases with distance from the probe tip as shown
(Spot Diameter measured at 90% Energy)

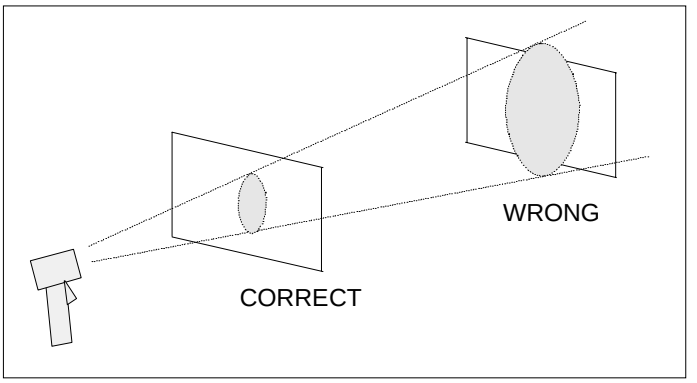
5.2 Highest Temperature Location

Aim the thermometer to the object, then start a scan movement across the measured area, in up and down motion until locate the hottest point.



5.3 Field of View

Make sure that the object to be measured is larger than the unit's spot size. As smaller the object, closer the meter should be to it.
When the accuracy is critical, make sure the object is at least twice larger than the spot size. As the distance of the meter to the object increase, the spot size increase proportionally.



REMARK:

- It is not recommended for use in measuring shiny or polished metal surfaces (stainless steel, aluminum, etc). Check the emissivity.
- The thermometer cannot measure through transparent surfaces such as glass. It will measure

the surface temperature of the glass instead.
- Steam, dust, smoke, etc. can impair accurate measurement by obstructing the unit's field of view.

⚠ WARNING

- Do not use the unit near any device which generates strong electromagnetic radiation or near a static electrical charge, as these may cause errors.
- Do not use the unit where it may be exposed to corrosive or explosive gases. The unit may be damaged or explosion may occur.
- Do not keep or use the unit in an environment were it will be directly illuminated by sunshine, or were it will be exposed to high temperatures, high humidity or condensation. If you do, it may be deformed, its insulation may be damage, or it may no longer function according to specification.
- Do not point the lens at the sun or at any other source of strong light. If you do, the sensor may be damaged.
- Do not contact the lens against the object whose the temperature is to be measured, or get it dirty, allow it to be scratched, or allow any foreign material to adhere to it. Doing so may cause errors.
- Do not touch or hold by the front case. Temperature reading can be affected by heat from hand.

- Do not place the meter on or around hot objects (70°C / 158°F). It may cause damage to the case.
- If the meter is exposed to significant changes in ambient temperature (hot to cold or cold to hot). Allow 20 minutes for temperature stabilization, before taking measurement.
- Condensation may form on the lens when going from a cold to hot environment, wait 10 minutes for condensation to dissipate before taking measurements.
- This unit is not constructed to be water proof or dust proof, so do not use it in a very dusty environment or in one where it will get wet.

6. MEASUREMENT CONSIDERATIONS

6.1 Measurement Theory

Every object emits infrared energy in accordance with its temperature. By measuring the amount of this radiant energy, it is possible to determine the temperature of the emitting object.

6.2 Infrared Radiation

Infrared radiation is a form of light (electromagnetic radiation), and has the property that it passes easily through air while it is easily absorbed by solid matter.

With an emission thermometer which operates by detecting infrared radiation accurate measurement is possible, irrespective of the air temperature or the measurement distance.

6.3 Structure of Emission Thermometer

Infrared radiation which has been emitted from the object is focused upon an infrared radiation sensor, via an optical system. This includes a lens which is transparent to infrared radiation. And 5.3μm cut off filter. The output signal from infrared radiation sensor is input to an electronic circuit along with the output signal from a standard temperature sensor (Thermopile).

6.4 Emissivity

All objects emit invisible infrared energy. The amount of energy emitted is proportional to the object's temperature and its ability to emit IR energy. This ability, called emissivity, is based upon the material that the object is made of and its surface finish. Emissivity values range from 0.10 for a very reflective object to 1.00 for a black body. Factory set emissivity value of 0.95, which cover 90% of typical applications.

6.5 Specials Attentions

- If the surface to the measured is covered by frost or other material, clean it to expose the surface.
- If the surface to be measured is highly reflective, apply masking tape or finish black paint to the surface.
- If the meter seems to be giving incorrect readings check the front cone. There may be condensation or debris obstructing the sensor; clean per instruction in the maintenance section.

6.6 Emissivity Table

We listed below a few emissivities about some surfaces:

Substance	**Emissivity**
Asphalt	0.9 to 0.98
Concrete	0.94
Cement	0.96
Sand	0.90
Earth	0.92 to 0.96
Water	0.92 to 0.96
Ice	0.96 to 0.98
Snow	0.83
Glass	0.90 to 0.95
Ceramic	0.90 to 0.94
Marble	0.94
Plaster	0.80 to 0.90

Brick (red)	0.93 to 0.96
Cloth (black)	0.98
Human Skin	0.98
Lather	0.75 to 0.80
Charcoal (powder)	0.96
Lacquer	0.80 to 0.95
Lacquer (mat)	0.97
Rubber (black)	0.94
Plastic	0.85 to 0.95
Timber	0.90
Paper	0.70 to 0.94
Chromium Oxides	0.81
Copper Oxides	0.78
Iron Oxides	0.78 to 0.82
Textiles	0.90

7. ACCESSORIES

Upon removing your new digital multimeter from its packing, you should have the following items:

- Instruction Manual
- Protective Cover
- 9V Battery

8. MAINTENANCE

8.1 Battery Replacement

This instrument is supplied with 9V (NEDA 1604, IEC 6F22).
The symbol appears in LCD display when the replacement is necessary. To replace the battery, follow the procedure listed below:

1- Pull off battery cover, by gently sliding it towards the bottom of the meter.
2- Disconnect the old battery from the meter and replace with a new unit.
3- Wind the excess lead length and put the top of battery beneath the battery chamber. Install the battery and put the battery cover.
4- When battery is installed, the meter turns on automatically to check the battery conditions. Power will turn off automatically after 10 seconds without operation.

8.2 Cleaning

Periodically wipe the housing with a damp soft cloth and mild detergent, do not use abrasives or solvents.

9. WARRANTY

This instrument was carefully calibrated and inspected. If any failure occurs under normal use, this product will be repaired according to warranty conditions and limitations.

WARRANTY

SERIAL Nº **MODEL MT-350**

1- The warranty period is 24 (twenty four) months and begins on the date of purchase.

2- It will be repaired free of charge in the following cases:

A) Manufacturing defects or damages occurred under normal use of instrument within the warranty period.

B) The services to correct the failure will be done only in authorized service center or personal will be allowed to fix this product.

C) If product is purchased through a Minipa's authorized dealer.

3- Warranty will be void in case:

A) It has been misused, altered, neglected or damaged by accident or abnormal conditions of operation or handling.

B) The instrument shows violations by a non authorized repair center.

4- This warranty does not apply to fuses, dry cells, batteries and accessories as test leads, carrying case, thermo couple, etc.

5- For instrument with software, Minipa assumes responsibility that the software will operate in accordance with its functional specifications for 90 days. Minipa will not guarantee that the software will be error free or operate without interruption.

6- Minipa assumes no risk for damage in transit or transportation costs.

7- Warranty will be valid only after the registration of this certificate.

Name:	
Address:	City:
State:	Phone:
Sales Voucher N°:	Date:
Serial N°:	
Sales Agent Name:	

Warranty Certificate Registration Procedures

The registration can be made by the following ways:

- Mail: Send a copy of warranty certificate correctly filled to the following address.
  Minipa Indústria e Comércio Ltda.
  Att: Serviço de Atendimento ao Cliente
  Alameda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista
  CEP: 04069-000 - São Paulo - SP
- Fax: Send a copy of warranty certificate correctly filled by fax number 0xx11-2577-4766.
- e-mail: Scanning this form and attach to your e-mail. Please send to sac@minipa.com.br.
- Site: Register the warranty certificate by http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANT
The warranty conditions and limitations will be valid only to the certificates correctly registered. In case the purchaser did not register, a sales receipt showing the date of purchase will be required.

Manual specifications subject to change without notice.

Revision: 01
Date of Issue: 15/06/2005

Minipa Indústria e Comércio Ltda.
Al. dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista - São Paulo - CEP: 04069-000
CGC: 43.743.749/0001-31
Site: http://www.minipa.com.br